

## Antonín Juránek: MULTISIM – Elektronická laboratoř na PC

BEN – technická literatura, Praha, 2008, 288 stran, ISBN 978-80-7300-194-0

Na českém knižním trhu se v posledních letech začínají objevovat knihy, které popisují programy pro modelování a simulaci elektronických obvodů. Obsahy knih jsou ovlivněny dostupností programů pro odbornou veřejnost a cílovou skupinou čtenářů. Nakladatelství BEN publikovalo již několik titulů o simulačních programech (od volně šířených po internetu až po profesionální). Kniha Antonína Juránka doplňuje tuto mozaiku představením programu MULTISIM společnosti National Instruments.

Kniha je tvořena 288 stranami textu, rozděleného do desíti částí. Autor zaměřil obsah knihy pro čtenáře, kteří začínají se simulací elektronických obvodů, např. studenti středních a vysokých škol. Program MULTISIM vybral jako vhodný prostředek pro získání správných návyků a prvních zkušeností. Devět kapitol čtenáře postupně seznamují se vzhledem a obsluhou programu. Poslední desátá část obsahuje závěr, rejstřík pojmů a ukázkou modelu integrovaného obvodu.

V první kapitole autor velice stručně vysvětluje princip simulace elektronických obvodů a objasňuje termín „elektronická laboratoř na PC“. Pro hlubší studium čtenáře odkazuje na knihu Dalibora Biolka „Řešíme elektronické obvody aneb kniha o jejich analýze“<sup>1</sup>. Na závěr kapitoly jsou uvedeny minimální požadavky na konfiguraci PC.

Ve druhé kapitole je popsáno pracovní prostředí programu. Čtenář se postupně seznamuje s obsahem jednotlivých panelů. Výčet položek je doplněn i poznámkami autora, které mohou uživateli programu pomoci v počátcích jeho obsluhy.

Třetí kapitola je již prvním praktickým seznámením se základními funkcemi programu. Čtenář si může podle pokynů sestavit jednoduchý obvod – zatížený odporový dělič. Navržený obvod pak doplní o měřicí přístroje, provede jeho simulaci a na závěr provede vyhodnocení nastavených a naměřených hodnot.

Ve čtvrté kapitole jsou popsány všechny měřicí přístroje a indikátory, které jsou dostupné v programu MULTISIM. U každého přístroje je základní charakteristika, možnost nastavení jeho parametrů a ukáзка nebo popis zapojení k elektronickému obvodu. Za povšimnutí stojí modely skutečných měřících přístrojů, jejichž ovládací panely jsou opticky a funkčně shodné se skutečnými. Tato analogie umožňuje zejména studentům vyzkoušet si obsluhu cenově běžně nedostupných měřících přístrojů firem AGILENT a TEKTRONIX. Na závěr kapitoly jsou popsány způsoby zobrazení výsledků simulace.

Znalost základních elektrotechnických zákonů (Ohmův zákon a Kirchhoffovy zákony), elektronických součástek (principů a základních použití) a základů měření je pro čtenáře nutnou podmínkou zvládnutí následujících kapitol.

V páté kapitole čtenář simuluje obvody složené pouze z pasivních součástek - kmitočtově nezávislé děliče, kmitočtově závislé děliče a rezonanční obvody. Učí se nastavit parametry pro simulace v ustáleném nebo přechodném ději a varianty zobrazení jejich výsledků. Každý příklad je doplněn

teoretickými výpočty a následně porovnáním vypočítaných a simulovaných hodnot.

V šesté kapitole čtenář simuluje VA - charakteristiky diskretních polovodičových součástek (diody a tranzistory) a jejich základní zapojení. U tranzistorů je možno pomocí rozšířené stejnosměrné analýzy (DC Sweep Analysis) získat více výstupních charakteristik v jednom zobrazení při změně hodnot elektrických veličin. Aplikace součástek jsou opět doplněny teoretickými výpočty.

Šedmá kapitola je zaměřena na číslicovou techniku. Čtenář může pomocí logického konvertoru pracovat s pravdivostní tabulkou – její vytvoření, její doplnění nebo její využití pro návrh logického obvodu. Hlavními měřicími přístroji číslicových obvodů jsou generátor slov a logický analyzátor. Tyto dva přístroje se učí čtenář používat ve spojení se základními číslicovými obvody. Mnohé uživatele programu zaujme reálný režim simulace. Při tomto režimu se uvažuje zpoždění signálu při průchodu obvodem a jeho zkreslení.

Osmá kapitola představuje čtenářům praktická elektronická zapojení – stabilizované zdroje, tranzistorový zesilovač, zapojení s operačními zesilovači, astabilní klopný obvod atd. Simulace jednotlivých praktických zapojení je opět doplněna teoretickými výpočty a porovnáním výsledků vypočítaných a simulovaných. U zesilovačů je ukázána možnost harmonické analýzy při zkreslení signálu. Poslední podkapitolou je simulace obvodů pro automatizaci a řízení. Autor na dvou příkladech (řízení motoru výtahu a kontrola světel automobilu) ukazuje, jak lze využít simulační program i v oblastech, které mnozí studenti vnímají jako velmi vzdálené od elektroniky.

Devátou kapitolu autor nazval „Inspirace a náměty“. Její název skutečně odpovídá uvedeným námětům. Představuje čtenářům možnosti simulace obvodů se součástkami známými (např. časovač 555) i méně užívanými (relé, elektronka). Nabízí možnost vyzkoušet návrh zesilovače pro vysokofrekvenční pásmo a analyzovat kmitočtové spektrum amplitudově a kmitočtově modulovaného signálu.

V závěru knihy autor motivuje zejména začátečníky k pokračování v práci se simulačními programy při návrhu a analýze elektronických obvodů.

Při čtení knihy jsem si i vyzkoušel popsané příklady v simulačním programu MULTISIM. Podle instrukcí autora se mi podařilo realizovat popisované simulace bez větších problémů.

Autor knihu vhodně rozčlenil a postupně nabízí čtenáři informace ke stále dokonalejšímu zvládnutí programu MULTISIM. Tato kniha může být použita jako příručka pro rychlé nalezení potřebné informace nebo ve školách (kurzech) při seznamování se s aplikací. Domnívám se, že ji ocení jak začátečníci, tak i pokročilí uživatelé simulačního programu MULTISIM.

*Ing. Miloslav Šplíchal*

<sup>1</sup> Biolk, D. *Řešíme elektronické obvody aneb kniha o jejich analýze*. BEN – technická literatura, Praha, 2004, ISBN 80-7300-125-X. Recenze knihy uvedena ve Slaboproudém obzoru, ročník 62(2006), číslo 3-4.